

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-339907

(43)Date of publication of application : 27.11.2002

(51)Int.Cl.

F15B 11/02

E02F 9/22

F15B 11/00

F15B 11/16

(21)Application number : 2001-148082

(71)Applicant : HITACHI CONSTR MACH CO LTD

(22)Date of filing : 17.05.2001

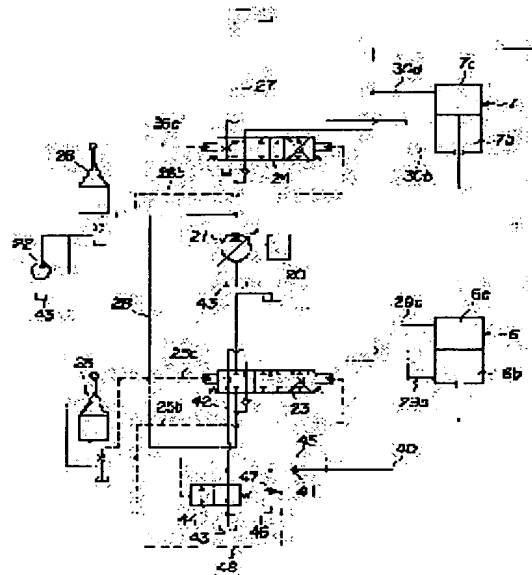
(72)Inventor : KAJITA YUSUKE

## (54) HYDRAULIC DRIVE UNIT

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a hydraulic drive unit efficiently utilizing pressure oil in a rod side chamber of a first hydraulic cylinder, when the bottom pressure of a second hydraulic cylinder increases in a combined operation feeding the pressure oil to the bottom side chambers of a first hydraulic cylinder and a second hydraulic cylinder.

**SOLUTION:** This hydraulic drive unit is provided with a boom directional control valve 23 provided in a hydraulic shovel and controlling a boom cylinder 6 driven by pressure oil delivered from a main hydraulic pump 21, an arm directional control valve 24 controlling an arm cylinder 7, a boom operation device 25 controlling the changeover of the boom directional control valve 23, and an arm operation device 26 controlling the changeover of the arm directional control valve 24. This device is also provided with a communication control means communicating a rod side chamber 6b of the boom cylinder 6 with the bottom side chamber 7a of the arm cylinder 7, when the bottom pressure of the arm cylinder 7 becomes a high pressure of a prescribed pressure or more.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-339907  
(P2002-339907A)

(43)公開日 平成14年11月27日(2002.11.27)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
F 1 5 B 11/02		E 0 2 F 9/22	K 2 D 0 0 3
E 0 2 F 9/22		F 1 5 B 11/02	F 3 H 0 8 9
F 1 5 B 11/00		11/16	B
11/16		11/00	A

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 18 頁)

(21)出願番号	特願2001-148082(P2001-148082)	(71)出願人	000005522 日立建機株式会社 東京都文京区後染二丁目5番1号
(22)出願日	平成13年5月17日(2001.5.17)	(72)発明者	梶田 勇輔 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内
		(74)代理人	100078134 弁理士 武 顕次郎 (外3名)

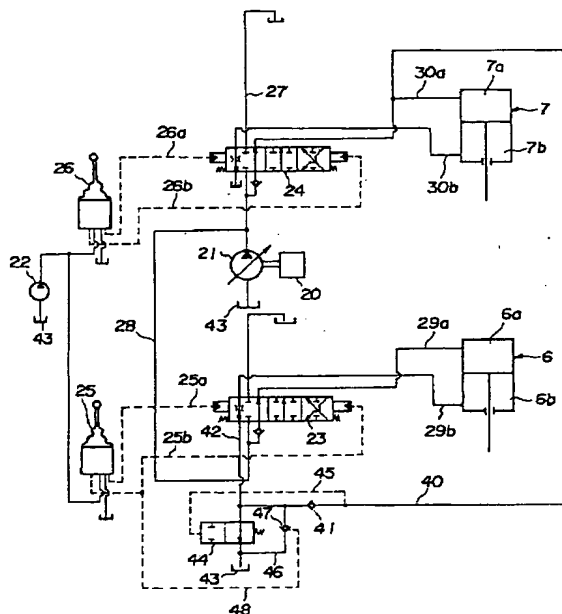
最終頁に続

(54) 【発明の名称】 油圧駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 第1油圧シリンダ、第2油圧シリンダのボトム側室に圧油が供給される複合操作時に、第2油圧シリンダのボトム圧が高くなった際、第1油圧シリンダのロッド側室の圧油を有効に活用できるようにした油圧駆動装置の提供。

【解決手段】 油圧ショベルに備えられ、主油圧ポンプ21から吐出される圧油によって駆動するブームシリンダ6を制御するブーム用方向制御弁23、アームシリンダ7を制御するアーム用方向制御弁24と、ブーム用方向制御弁23を切換え制御するブーム用操作装置25と、アーム用方向制御弁24を切換え制御するアーム用操作装置26とを備えたものにおいて、アームシリンダ7のボトム圧が所定圧以上の高圧となったときに、ブームシリンダ6のロッド側室6bとアームシリンダ7のボトム側室7aとを連通させる連通制御手段を備えた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 建設機械に備えられ、主油圧ポンプと、この主油圧ポンプから吐出される圧油によって駆動する第1油圧シリンダ、第2油圧シリンダと、上記主油圧ポンプから第1油圧シリンダに供給される圧油の流れを制御する第1方向制御弁、上記主油圧ポンプから上記第2油圧シリンダに供給される圧油の流れを制御する第2方向制御弁と、上記第1方向制御弁を切換え制御する第1操作装置と、上記第2方向制御弁を切換え制御する第2操作装置とを備えた油圧駆動装置において、上記第2油圧シリンダのボトム圧が所定圧以上の高圧となったときに、上記第1油圧シリンダのロッド側室と上記第2油圧シリンダのボトム側室とを連通させる連通制御手段を備えたことを特徴とする油圧駆動装置。

【請求項2】 上記連通制御手段が、上記第1油圧シリンダのロッド側室と、上記第2油圧シリンダのボトム側室とを連通可能な連通路と、この連通路中に設けられ、上記第2油圧シリンダのボトム側室から上記第1油圧シリンダのロッド側室方向への圧油の流れを阻止する逆止弁と、上記第2油圧シリンダのボトム圧が上記所定圧より低いときには上記連通路をタンクに連絡させ、上記所定圧以上となったときに上記連通路を連通状態に保持する切換弁を含むことを特徴とする請求項1記載の油圧駆動装置。

【請求項3】 上記第2油圧シリンダのボトム圧を検出する検出手段を設け、この検出手段で検出される上記第2油圧シリンダのボトム圧に応じて、上記切換弁を作動させることを特徴とする請求項2記載の油圧駆動装置。

【請求項4】 一端が、上記切換弁の上流側に接続され、他端が、上記タンクに連絡される管路と、この管路中に設けられ、上記第1操作装置の所定の操作に応じて当該管路を開く開閉弁を設けたことを特徴とする請求項2記載の油圧駆動装置。

【請求項5】 上記第1操作装置がパイロット圧を発生させるパイロット式操作装置であるとともに、上記開閉弁がパイロット式逆止弁であることを特徴とする請求項4記載の油圧駆動装置。

【請求項6】 上記切換弁が可変絞りを含むことを特徴とする請求項2記載の油圧駆動装置。

【請求項7】 上記第2操作装置の操作量に応じて上記連通路を流れる流量を制御する第1流量制御手段を設けたことを特徴とする請求項2記載の油圧駆動装置。

【請求項8】 上記第1流量制御手段が可変絞りを含むことを特徴とする請求項7記載の油圧駆動装置。

【請求項9】 上記第1操作装置の操作量に応じて上記連通路を流れる流量を制御する第2流量制御手段を設けたことを特徴とする請求項7記載の油圧駆動装置。

【請求項10】 上記第2流量制御手段が可変絞りを含むことを特徴とする請求項9記載の油圧駆動装置。

【請求項11】 上記第1操作装置がパイロット圧を発生させるパイロット式操作装置であり、上記切換弁が可変絞りを含むパイロット式切換弁であるとともに、上記第2流量制御手段が、上記第1操作装置と上記パイロット式切換弁の制御室とを連通させる制御管路を含むことを特徴とする請求項9記載の油圧駆動装置。

【請求項12】 上記連通制御手段が、上記第2油圧シリンダのボトム圧を検出し、電気信号を出力するボトム圧検出器と、

10 このボトム圧検出器から出力される信号に応じて上記切換弁を切換え制御するための制御信号を出力するコントローラとを含むことを特徴とする請求項2記載の油圧駆動装置。

【請求項13】 上記第2操作装置の操作量を検出し、電気信号を出力する第1操作量検出器を備えるとともに、

上記コントローラが、  
上記第2油圧シリンダの上記ボトム圧が高くなるに従って次第に大きくなる値を出力する第1関数発生器と、  
20 上記第2操作装置の操作量が大きくなるに従って1を上限とする次第に大きくなる値を出力する第2関数発生器と、  
上記第1関数発生器から出力される信号と上記第2関数発生器から出力される信号とに応じて上記制御信号を出力するための掛け算をおこなう第1乗算器とを含むことを特徴とする請求項12記載の油圧駆動装置。

【請求項14】 上記第1操作装置の操作量を検出し、電気信号を出力する第2操作量検出器を備えるとともに、

30 上記コントローラが、  
上記第1操作装置の操作量が大きくなるに従って1を上限とする次第に大きくなる値を出力する第3関数発生器と、  
上記第1乗算器から出力される信号と上記第3関数発生器から出力される信号とに応じて上記制御信号を出力するための掛け算をおこなう第2乗算器とを含むことを特徴とする請求項13記載の油圧駆動装置。

【請求項15】 上記切換弁がパイロット式切換弁であるとともに、

40 上記コントローラから出力される制御信号の値に応じた制御圧を出力する電気・油圧変換器と、  
この電気・油圧変換器と上記パイロット式切換弁の制御室とを連絡する制御管路とを備えたことを特徴とする請求項12記載の油圧駆動装置。

【請求項16】 上記第1油圧シリンダ、上記第2油圧シリンダのそれぞれがブームシリンダ、アームシリンダから成り、

50 上記第1方向制御弁、上記第2方向制御弁のそれぞれが、センタバイパス型のブーム用方向制御弁、アーム用方向制御弁から成り、

上記第1操作装置、第2操作装置のそれぞれが、ブーム用操作装置、アーム用操作装置から成ることを特徴とする請求項1記載の油圧駆動装置。

【請求項17】 上記建設機械が油圧ショベルであることを特徴とする請求項1～16のいずれかに記載の油圧駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、油圧ショベル等の建設機械に備えられ、複数の油圧シリンダの複合操作が可能な油圧駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 建設機械に備えられ、複数の油圧シリンダの複合操作を実施する油圧駆動装置としては、例えば特開2000-337307号公報に示される油圧駆動装置が公知である。この油圧駆動装置は油圧ショベルに備えられるものである。図1は、この特開2000-337307号公報に示される油圧駆動装置の要部構成を示す油圧回路図、図12は図11に示す油圧駆動装置が備えられる油圧ショベルを示す側面図である。

【0003】 図12に示す油圧ショベルは、走行体1と、この走行体1上に設けられる旋回体2と、この旋回体2に上下方向の回動可能に装着されるブーム3と、このブーム3に上下方向の回動可能に装着されるアーム4と、このアーム4に上下方向の回動可能に装着されるバケット5とを備えている。ブーム3、アーム4、バケット5はフロント作業機を構成している。また、ブーム3を駆動する第1油圧シリンダを構成するブームシリンダ6と、アーム4を駆動する第2油圧シリンダを構成するアームシリンダ7と、バケット5を駆動するバケットシリンダ8とを備えている。

【0004】 図11は、上述した油圧ショベルに備えられる油圧駆動装置のうちのブームシリンダ6、アームシリンダ7を駆動するセンタバイパス型の油圧駆動装置を示している。

【0005】 この図11に示すように、ブームシリンダ6はボトム側室6a、ロッド側室6bを備え、ボトム側室6aに圧油が供給されることにより、当該ブームシリンダ6が伸長してブーム上げが実施され、ロッド側室6aに圧油が供給されることにより、当該ブームシリンダ6が収縮してブーム下げが実施される。アームシリンダ7もボトム側室7a、ロッド側室7bを備え、ボトム側室7aに圧油が供給されることにより、アームクラウドが実施され、ロッド側室7bに圧油が供給されることによりアームダンブが実施される。

【0006】 このようなブームシリンダ6、アームシリンダ7を含む油圧駆動装置は、エンジン20と、このエンジン20によって駆動される主油圧ポンプ21と、この主油圧ポンプ21からブームシリンダ6に供給される圧油の流れを制御する第1方向制御弁であるブーム用方

向制御弁23と、主油圧ポンプ21からアームシリンダ7に供給される圧油の流れを制御する第2方向制御弁であるアーム用方向制御弁24と、ブーム用方向制御弁23を切換え制御する第1操作装置であるブーム用操作装置25と、アーム用方向制御弁24を切換え制御する第2操作装置であるアーム用操作装置26と、エンジン20によって駆動されるパイロットポンプ22とを備えている。

【0007】 主油圧ポンプ21の吐出管路に連なる管路28中にブーム用方向制御弁23が設けられ、上述の吐出管路に連なる管路27中にアーム用方向制御弁24が設けられている。

【0008】 ブーム用方向制御弁23とブームシリンダ6のボトム側室6aとは主管路29aで接続され、ブーム用方向制御弁23とブームシリンダ6のロッド側室6bとは主管路29bで接続されている。同様に、アーム用方向制御弁24とアームシリンダ7のボトム側室7aとは主管路30aで接続され、アーム用方向制御弁24とアームシリンダ7のロッド側室7bとは主管路30bで接続されている。

【0009】 ブーム用操作装置25はパイロットポンプ22に接続され、操作に応じて発生したパイロット圧をパイロット管路25a、25bのいずれかを介してブーム用方向制御弁23の制御室に供給し、このブーム用方向制御弁23を同図11の左位置、あるいは右位置に切換える。同様に、アーム用操作装置26もパイロットポンプ22に接続され、操作に応じて発生したパイロット圧をパイロット管路26a、26bのいずれかを介してアーム用方向制御弁24の制御室に供給し、このアーム用方向制御弁24を同図11の左位置、あるいは右位置に切換える。

【0010】 このように構成される油圧駆動装置を備えた油圧ショベルでは、土砂の掘削時等には、図11に示すブーム用操作装置25が操作され、例えばパイロット管路25aにパイロット圧が発生し、ブーム用方向制御弁23が同図11の左位置に切換えられると、主油圧ポンプ21から吐出される圧油が管路28、ブーム用方向制御弁23、主管路29aを介してブームシリンダ6のボトム側室6aに供給され、ロッド側室6bの圧油が主管路29b、ブーム用方向制御弁23を介してタンク43に戻される。これによってブームシリンダ6は図12の矢印13に示すように伸長し、ブーム3が同図12の矢印12に示すように回動して、ブーム上げがおこなわれる。

【0011】 また、このブーム上げ操作とともに、アーム用操作装置26が操作され、例えばパイロット管路26aにパイロット圧が発生し、アーム用方向制御弁24が図11の左位置に切換えられると、主油圧ポンプ21から吐出された圧油が管路27、アーム用方向制御弁24、主管路30aを介してアームシリンダ7のボトム側

室7aに供給され、ロッド側室7bの圧油が、主管路30b、アーム用方向制御弁24を介してタンク43に戻され、これによってアームシリンダ7は図12の矢印9に示すように伸長し、アーム4が同図12の矢印11に示すように回転して、アームクラウド操作がおこなわれる。

【0012】さらに、このようなブーム上げ・アームクラウド操作とともに、図示しないバケット用操作装置を操作して、バケット用方向制御弁を切替えて図12に示すバケットシリンダ8を同図12の矢印10方向に伸長させると、バケット5が矢印11方向に回転して所望の土砂の掘削作業等がおこなわれる。

【0013】図13は上述した複合操作におけるパイロット圧特性及びシリンダ圧特性を示す特性図である。この図13の下図は、横軸に掘削作業時間を、縦軸に操作装置によって発生するパイロット圧をとってある。図13の下図中の31は、図11に示すアーム用操作装置26によって発生し、パイロット管路26aに供給されるパイロット圧、すなわちアームクラウド時のパイロット圧を示し、図13の下図中の32は、図11に示すブーム用操作装置25によって発生しパイロット管路25aに供給されるパイロット圧、すなわちブーム上げ時のパイロット圧を示している。T1、T2、T3は、ブーム上げ操作が実施された時点を示している。

【0014】また、図13の上図は、横軸に掘削作業時間を、縦軸に油圧シリンダ6、7に発生する負荷圧、すなわちシリンダ圧をとってある。図13の上図中の33は、アームシリンダ7のボトム側室7aに発生するボトム圧、すなわちアームシリンダボトム圧を示し、34はブームシリンダ6のロッド側室6bに発生するロッド圧、すなわちブームシリンダロッド圧を示している。このようなブーム上げ・アームクラウド複合操作がおこなわれると、バケット5が土砂を掘削する際の反力によってブーム3に図12の矢印12方向の力が伝えられ、ブームシリンダ6は同図12の矢印13方向に引っ張られる傾向となり、これによって図13の上図のブームロッド圧34で示すように、このブームシリンダ6のロッド側室6bに高い圧力が発生する。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来技術においても、ブーム上げ・アームクラウド複合操作を介して土砂の掘削作業等を支障なく実施できるが、より効率の良い作業の実現が望まれている。

【0016】本発明者は、上述したブーム上げ・アームクラウド複合操作時、すなわちブームシリンダ6である第1油圧シリンダ、アームシリンダ7である第2油圧シリンダのそれぞれのボトム側室6a、7aに圧油が供給され、これに伴ってブームシリンダ6である第1油圧シリンダのロッド圧が高くなる操作が実施されたとき、ブームシリンダ6である第1油圧シリンダのロッド側室6

bの圧油が、今まではタンク43にそのまま捨てられていて活用されていない現状に着目した。

【0017】本発明は、上述した従来技術における実状に鑑みてなされたもので、その目的は、第1油圧シリンダと第2油圧シリンダのそれぞれのボトム側室に圧油が供給されて実施される複合操作時に、第2油圧シリンダのボトム圧が高くなった際、従来はタンクに捨てられていた第1油圧シリンダのロッド側室の圧油を有効に活用できるようにした油圧駆動装置を提供することにある。

10 【0018】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本願の請求項1に係る発明は、建設機械に備えられ、主油圧ポンプと、この主油圧ポンプから吐出される圧油によって駆動する第1油圧シリンダ、第2油圧シリンダと、上記主油圧ポンプから第1油圧シリンダに供給される圧油の流れを制御する第1方向制御弁、上記主油圧ポンプから上記第2油圧シリンダに供給される圧油の流れを制御する第2方向制御弁と、上記第1方向制御弁を切換え制御する第1操作装置と、上記第2方向制御弁を切換え制御する第2操作装置とを備えた油圧駆動装置において、上記第2油圧シリンダのボトム圧が所定圧以上の高圧となったときに、上記第1油圧シリンダのロッド側室と上記第2油圧シリンダのボトム側室とを連通させる連通制御手段を備えた構成にしてある。

20 【0019】このように構成した本願請求項1に係る発明では、第1操作装置、第2操作装置の操作によって第1方向制御弁、第2方向制御弁をそれぞれ切換え、主油圧ポンプの圧油を第1方向制御弁、第2方向制御弁を介して第1油圧シリンダ、第2油圧シリンダのそれぞれのボトム側室に供給し、これらの第1油圧シリンダ、第2油圧シリンダの複合操作を実施する際、第2油圧シリンダのボトム圧が所定圧以上の高圧になったときには連通制御手段が作動して、第1油圧シリンダのロッド側室の圧油が第2油圧シリンダのボトム側室に供給される。すなわち、第2油圧シリンダのボトム側室には、主油圧ポンプから吐出され、第2方向制御弁を介して供給される圧油と、第1油圧シリンダのロッド側室から供給される圧油とが合流して供給され、これにより、第2油圧シリンダの伸長方向の増速を実施できる。このように、従来ではタンクに捨てられていた第1油圧シリンダのロッド側室の圧油を選択的に第2油圧シリンダの増速に有効に活用させることができる。

30 【0020】また、本願請求項2に係る発明は、請求項1に係る発明において、上記連通制御手段が、上記第1油圧シリンダのロッド側室と、上記第2油圧シリンダのボトム側室とを連通可能な連通路と、この連通路中に設けられ、上記第2油圧シリンダのボトム側室から上記第1油圧シリンダのロッド側室方向への圧油の流れを阻止する逆止弁と、上記第2油圧シリンダのボトム圧が上記所定圧より低いときには上記連通路をタンクに連絡さ

50

せ、上記所定圧以上となったときに上記連通路を連通状態に保持する切換弁を含む構成にしてある。

【0021】このように構成した請求項2に係る発明では、主油圧ポンプの圧油が、第1油圧シリンダ、第2油圧シリンダのそれぞれのボトム側室に供給されて、これらの第1油圧シリンダ、第2油圧シリンダの複合操作が実施される際、第2油圧シリンダのボトム圧が所定圧以上の高圧となったときには、切換弁が連通路を連通状態に保つように切換えられ、これにより第1油圧シリンダのロッド側室の圧油が連通路、逆止弁を介して、第2油圧シリンダのボトム側室に供給される。すなわち、第2油圧シリンダのボトム側室に、第2方向制御弁を介して供給される圧油と、第1油圧シリンダのロッド側室から供給される圧油とが合流して供給され、これにより、第2油圧シリンダの伸長方向の増速を実現できる。

【0022】また、上述のように第1油圧シリンダ、第2油圧シリンダの複合操作が実施される際、第2油圧シリンダのボトム圧が所定圧に至らない低いときには、切換弁が連通路をタンクに連絡するように保持され、これにより第1油圧シリンダのロッド側室の圧油がタンクに逃がされる。この場合には、第2油圧シリンダのボトム側室には、第2方向制御弁を介してのみの圧油が供給され、これにより、第2油圧シリンダの伸長方向の増速はおこなわれない。

【0023】また、本願請求項3に係る発明は、請求項2に係る発明において、上記第2油圧シリンダのボトム圧を検出する検出手段を設け、この検出手段で検出される上記第2油圧シリンダのボトム圧に応じて、上記切換弁を作動させる構成にしてある。

【0024】このように構成した請求項3に係る発明では、検出手段で第2油圧シリンダのボトム圧が所定圧以上の高圧になったことが検出されると、切換弁が連通路を連通状態に保つように切換えられ、これにより第1油圧シリンダのロッド側室の圧油が連通路、逆止弁を介して第2油圧シリンダのボトム側室に供給される。

【0025】また、本願請求項4に係る発明は、請求項2に係る発明において、一端が、上記切換弁の上流側に接続され、他端が、上記タンクに連絡される管路と、この管路中に設けられ、上記第1操作装置の所定の操作に応じて当該管路を開く開閉弁を設けた構成にしてある。

【0026】このように構成した請求項4に係る発明では、第1操作装置の所定の操作が、第1油圧シリンダのロッド側室に圧油を供給する操作である場合には、第2油圧シリンダのボトム圧が所定圧以上の高圧であって切換弁が連通路を連通状態に保つように切換えられたときでも、開閉弁の作動によって連通路が開閉弁を介してタンクに連通する。したがって、第1油圧シリンダのボトム側室の圧油が連通路を介して第2油圧シリンダのボトム側室に供給されるような事態は阻止される。

【0027】また、本願請求項5に係る発明は、請求項

4に係る発明において、上記第1操作装置がパイロット圧を発生させるパイロット式操作装置であるとともに、上記開閉弁がパイロット式逆止弁から成る構成にしてある。

【0028】このように構成した請求項5に係る発明では、パイロット式操作装置の操作に応じてパイロット式逆止弁が作動し、連通路がパイロット式逆止弁を介してタンクに連通する。

【0029】また、本願請求項6に係る発明は、請求項2に係る発明において、上記切換弁が可変絞りを含む構成にしてある。

【0030】このように構成した請求項6に係る発明では、第2油圧シリンダのボトム圧の高低に応じて切換弁に含まれる可変絞りの開口量に変化する。すなわち、第2油圧シリンダのボトム圧が所定圧以上の高圧であるものの比較的低いときには、切換弁の可変絞りの開口量が小さくなり、この可変絞りを介して連通路に供給する第1油圧シリンダのロッド側室からの圧油の流量を少なくし、また、第2油圧シリンダのボトム圧が所定圧以上の高圧であって比較的高いときには、切換弁の可変絞りの開口量が大きくなり、この可変絞りを介して連通路に供給する第1油圧シリンダのロッド側室からの圧油の流量を多くすることができる。

【0031】また、本願請求項7に係る発明は、請求項2に係る発明において、上記第2操作装置の操作量に応じて上記連通路を流れる流量を制御する第1流量制御手段を設けた構成にしてある。

【0032】このように構成した請求項7に係る発明では、切換弁の切換え量だけに依存することなく、第1流量制御手段を介して、第2油圧シリンダを操作する第2操作装置の操作量に応じて連通路を流れる流量を制御できる。すなわち、第2操作装置の操作量に応じて増速状態にある第2油圧シリンダの速度を制御できる。

【0033】また、本願請求項8に係る発明は、請求項7に係る発明において、上記第1流量制御手段が可変絞りを含む構成にしてある。

【0034】このように構成した請求項8に係る発明では、第2操作装置の操作量が比較的小さいときには、可変絞りの開口量が比較的小さくなり、この小さな開口量を介して比較的少ない流量を連通路から第2油圧シリンダのボトム側室に供給でき、これにより増速状態にある第2油圧シリンダの速度を比較的緩やかにすることができる。また、第2操作装置の操作量が比較的大きくなり、可変絞りの開口量が大きくなると、この大きな開口量を介して比較的多くの流量を連通路から第2油圧シリンダのボトム側室に供給でき、これにより増速状態にある第2油圧シリンダの速度を比較的速くすることができる。

【0035】また、本願請求項9に係る発明は、請求項7に係る発明において、上記第1操作装置の操作量に

じて上記連通路を流れる流量を制御する第2流量制御手段を設けた構成にしてある。

【0036】このように構成した請求項9に係る発明では、第2の流量制御手段を介して、第1油圧シリンダを操作する第1操作装置の操作量に応じて連通路を流れる流量を制御できる。すなわち、第1操作装置の操作量に応じて、増速状態にある第2油圧シリンダの速度を制御することができる。

【0037】また、本願請求項10に係る発明は、請求項9に係る発明において、上記第2流量制御手段が可変絞りを含む構成にしてある。

【0038】このように構成した請求項10に係る発明では、第1操作装置の操作量が比較的小さいときには、この第1操作装置の操作に関連する可変絞りの開口量が比較的小さくなり、この小さな開口量を介して、第1操作装置の操作に関連しては比較的小さい流量を連通路から第2油圧シリンダのボトム側室に供給でき、これにより増速状態にある第2油圧シリンダの速度を比較的小さくすることが可能となる。また、第1操作装置の操作量が比較的大きいときには、この第1操作装置の操作に関連する可変絞りの開口量が比較的大きくなり、この大きな開口量を介して、第1操作装置の操作に関連しては比較的多くの流量を連通路から第2油圧シリンダのボトム側室に供給でき、これにより増速状態にある第2油圧シリンダの速度を比較的小くすることができる。

【0039】また、本願請求項11に係る発明は、請求項9に係る発明において、上記第1操作装置がパイロット圧を発生させるパイロット式操作装置であり、上記切換弁が可変絞りを含むパイロット式切換弁であるとともに、上記第2流量制御手段が、上記第1操作装置と上記パイロット式切換弁の制御室とを連通させる制御管路を含む構成にしてある。

【0040】このように構成した請求項11に係る発明では、第1操作装置の操作量が比較的小さいときには、第1操作装置から制御管路を介してパイロット式切換弁の制御室に与えられるパイロット圧は比較的低く、これに伴ってパイロット式切換弁に含まれる可変絞りの開口量が比較的小さくなり、この小さな開口量を介して、第1操作装置の操作に関連しては比較的小さい流量を連通路から第2油圧シリンダのボトム側室に供給でき、これにより増速状態にある第2油圧シリンダの速度を比較的小くすることが可能になる。また、第1操作装置の操作量が比較的大きいときには、第1操作装置から制御管路を介してパイロット式切換弁の制御室に与えられるパイロット圧は比較的高く、これに伴ってパイロット式切換弁に含まれる可変絞りの開口量が比較的大きくなり、この大きな開口量を介して、第1操作装置の操作に関連しては比較的多くの流量を連通路から第2油圧シリンダのボトム側室に供給でき、これにより増速状態にある第2油圧シリンダの速度を比較的小くすることが可能

となる。

【0041】また、本願請求項12に係る発明は、請求項2に係る発明において、上記連通制御手段が、上記第2油圧シリンダのボトム圧を検出し、電気信号を出力するボトム圧検出器と、このボトム圧検出器から出力される信号に応じて上記切換弁を切換え制御するための制御信号を出力するコントローラとを含む構成にしてある。

【0042】このように構成した請求項12に係る発明では、第2油圧シリンダのボトム圧が所定圧以上の高圧になったことがボトム圧検出器で検出されると、このボトム圧検出器から出力される電気信号がコントローラに入力される。これに伴いコントローラから切換弁を切換えるための制御信号が出力され、切換弁が連通路を連通状態に保つように切換えられる。これにより、第1油圧シリンダのロッド側室の圧油が連通路、逆止弁を介して第2油圧シリンダのボトム側室に供給される。

【0043】また、本願請求項13に係る発明は、請求項12に係る発明において、上記第2操作装置の操作量を検出し、電気信号を出力する第1操作量検出器を備えるとともに、上記コントローラが、上記第2油圧シリンダの上記ボトム圧が高くなるに従って次第に大きくなる値を出力する第1関数発生器と、上記第2操作装置の操作量が大きくなるに従って1を上限とする次第に大きくなる値を出力する第2関数発生器と、上記第1関数発生器から出力される信号と上記第2関数発生器から出力される信号とに応じて上記制御信号を出力するための掛け算をおこなう第1乗算器とを含む構成にしてある。

【0044】このように構成した請求項13に係る発明では、第2油圧シリンダのボトム圧が高くなるに従って次第に大きくなる値が第1関数発生器から出力されるとともに、第1操作量検出器によって第2操作装置の操作量に応じた値が第2関数発生器から出力されると、第1乗算器は、これらの第1、第2関数発生器から出力される値を掛け合わせる演算をおこなう。この演算値に応じた制御信号がコントローラから出力され、切換弁の切換え量が制御される。すなわち、第2操作装置の操作量に応じて増速状態にある第2油圧シリンダの速度を制御することができる。

【0045】また、本願請求項14に係る発明は、請求項13に係る発明において、上記第1操作装置の操作量を検出し、電気信号を出力する第2操作量検出器を備えるとともに、上記コントローラが、上記第1操作装置の操作量が大きくなるに従って1を上限とする次第に大きくなる値を出力する第3関数発生器と、上記第1乗算器から出力される信号と上記第3関数発生器から出力される信号とに応じて上記制御信号を出力するための掛け算をおこなう第2乗算器とを含む構成にしてある。

【0046】このように構成した請求項14に係る発明では、第2操作量検出器によって第1操作装置の操作量に応じた値が第3関数発生器から出力されると、第2乗



算器は、第1乗算器から出力される値と第3関数発生器から出力される値とを掛け合わせる演算をおこなう。この演算値に応じた制御信号がコントローラから出力され、切換弁の切換え量が制御される。すなわち、第1操作装置の操作量に応じて、増速状態にある第2油圧シリンダの速度を制御することができる。

【0047】また、本願請求項15に係る発明は、請求項12に係る発明において、上記切換弁がパイロット式切換弁であるとともに、上記コントローラから出力される制御信号の値に応じた制御圧を出力する電気・油圧変換器と、この電気・油圧変換器と上記パイロット式切換弁の制御室とを連絡する制御管路とを備えた構成にしてある。

【0048】このように構成した請求項15に係る発明は、コントローラから出力された制御信号が電気・油圧変換器に与えられると、制御信号の値に応じた大きさのパイロット圧が電気・油圧変換器から制御管路を介してパイロット式切換弁の制御室に与えられ、そのパイロット圧の高低に応じて切換弁の切換え量が制御される。

【0049】また、本願請求項16に係る発明は、請求項1に係る発明において、上記第1油圧シリンダ、上記第2油圧シリンダのそれぞれがブームシリンダ、アームシリンダから成り、上記第1方向制御弁、上記第2方向制御弁のそれぞれが、センタバイパス型のブーム用方向制御弁、アーム用方向制御弁から成り、上記第1操作装置、第2操作装置のそれぞれが、ブーム用操作装置、アーム用操作装置から成る構成にしてある。

【0050】このように構成した請求項16に係る発明では、ブーム用操作装置、アーム用操作装置の操作によってブーム用方向制御弁、アーム用方向制御弁をそれぞれ切換え、主油圧ポンプの圧油をブーム用方向制御弁、アーム用方向制御弁を介してブームシリンダ、アームシリンダのそれぞれのボトム室に供給し、これらのブームシリンダ、アームシリンダの複合操作、すなわちブーム上げ・アームクラウド複合操作を実施する際、アームシリンダのボトム圧が所定圧以上の高圧になったときには連通制御手段が作動して、ブームシリンダのロッド側室の圧油がアームシリンダのボトム側室に供給される。すなわち、アームシリンダのボトム側室には、主油圧ポンプから吐出され、アーム用方向制御弁を介して供給される圧油と、ブームシリンダのロッド側室から供給される圧油とが合流して供給され、これにより、アームシリンダの伸長方向の増速、すなわちアームクラウドの増速を実現できる。

【0051】また、本願請求項17に係る発明は、請求項1～16のいずれかに係る発明において、建設機械が油圧ショベルから成る構成にしてある。

【0052】

【発明の実施の形態】以下、本発明の油圧駆動装置の実施形態を図に基づいて説明する。

【0053】図1は本発明の油圧駆動装置の第1実施形態を示す回路図である。

【0054】この図1において、また後述の図3～7、9において、前述した図11に示すものと同等のものは同じ符号で示してある。なお、この図1に示す第1実施形態及び後述の第2～7実施形態も、建設機械例えば前述した図12に示す油圧ショベルに備えられるものである。したがって、以下にあっては必要に応じて図12に示した符号を用いて説明する。

10 【0055】図1に示す第1実施形態も、例えば第1油圧シリンダであるブームシリンダ6、第2油圧シリンダであるアームシリンダ7を駆動するセンタバイパス型の油圧駆動装置から成っている。図11における説明と重複するが、この図1に示す第1実施形態も、ブームシリンダ6はボトム側室6aとロッド側室6bとを備え、アームシリンダ7もボトム側室7aとロッド側室7bとを備えている。

20 【0056】また、エンジン20と、このエンジン20によって駆動される主油圧ポンプ20及びパイロットポンプ22と、ブームシリンダ6に供給される圧油の流れを制御する第1方向制御弁、すなわちセンタバイパス型のブーム用方向制御弁23、アームシリンダ7に供給される圧油の流れを制御する第2方向制御弁、すなわちセンタバイパス型のアーム用方向制御弁24とを備えている。さらに、ブーム用方向制御弁23を切換え制御する第1操作装置、すなわちブーム用操作装置25と、アーム用方向制御弁24を切換え制御する第2操作装置、すなわちアーム用操作装置26とを備えている。

30 【0057】主油圧ポンプ21の吐出管路に管路27、28が接続され、管路27中にアーム用方向制御弁24を設けてあり、管路28中にブーム用方向制御弁23を設けてある。

40 【0058】ブーム用方向制御弁23とブームシリンダ6のボトム側室6aとは主管路29aで接続してあり、ブーム用方向制御弁23とブームシリンダ6のロッド側室6bとは主管路29bで接続してある。アーム用方向制御弁24とアームシリンダ7のボトム側室7aとは主管路30aで接続してあり、アーム用方向制御弁24とアームシリンダ7のロッド側室7bとは主管路30bで接続してある。

50 【0059】ブーム用操作装置25、アーム用操作装置26は、例えばパイロット圧を発生させるパイロット式操作装置から成り、パイロットポンプ22に接続してある。また、ブーム用操作装置25はパイロット管路25a、25bを介してブーム用方向制御弁23の制御室にそれぞれ接続され、アーム用操作装置26はパイロット管路26a、26bを介してアーム用方向制御弁24の制御室にそれぞれ接続してある。

【0060】以上の構成については、前述した図11に示すものと同等である。

【0061】この第1実施形態では特に、第2油圧シリンダを構成するアームシリンダ7のボトム圧が所定圧以上の高圧となったときに、第1油圧シリンダを構成するブームシリンダ6のロッド側室6bとアームシリンダ7のボトム側室7aとを連通させる連通制御手段を備えている。

【0062】この連通制御手段は、例えば同図1に示すように、ブームシリンダ6のロッド側室6bとアームシリンダ7のボトム側室7aとを連通可能な連通路40と、この連通路40中に設けられ、アームシリンダ7のボトム側室7aからブームシリンダ6のロッド側室6b方向への圧油の流れを阻止する逆止弁41と、アームシリンダ7のボトム圧が所定圧より低いときには連通路40をタンクに連通させ、所定圧以上の高圧となったときに連通路40を連通状態に保持する切換弁44とを含んでいる。この切換弁44は例えば制御圧により切換えられるパイロット式切換弁から成っている。

【0063】逆止弁41とアームシリンダ7のボトム側室7aとの間に位置する連通路40部分に、アームシリンダ7のボトム圧を検出する検出手段、例えば制御管路45を設けてあり、この制御管路45で検出されるアームシリンダ7のボトム圧に相応する制御圧に応じて切換弁44を作動、すなわち切換え制御するようにしている。

【0064】また、一端が、逆止弁41の上流側に位置する連通路40部分に接続され、他端が、タンク43に連絡される管路46と、この管路46中に設けられ、第1操作装置であるブーム用操作装置の所定の操作に応じて、例えばブーム下げを実施させるために、パイロット管路25bに圧油を供給する操作に応じて、当該管路46を開く開閉弁、例えばパイロット式逆止弁47を設けてある。上述のパイロット管路25bとパイロット式逆止弁47とは、制御管路48によって接続してある。

【0065】このように構成した第1実施形態において実施されるブームシリンダ6とアームシリンダ7の複合操作は以下のとおりである。

【0066】[ブーム上げ・アームクラウド複合操作]  
ブーム用操作装置25を操作してパイロット管路25aにパイロット圧を供給し、同図1に示すようにブーム用方向制御弁23を左位置に切換えるとともに、アーム用操作装置26を操作してパイロット管路26aにパイロット圧を供給し、アーム用方向制御弁24を左位置に切換えると、主油圧ポンプ21から吐出される圧油が管路28、ブーム用方向制御弁23、主管路29aを介してブームシリンダ6のボトム側室6aに供給され、また、主油圧ポンプ21から吐出される圧油が管路27、アーム用方向制御弁24、主管路30aを介してアームシリンダ7のボトム側室7aに供給される。これにより、ブームシリンダ6、アームシリンダ7が共に伸長する方向に作動し、図12に示すブーム3が矢印12方向に回動

し、アーム4が矢印11方向に回動し、ブーム上げ・アームクラウド複合操作が実施される。

【0067】上述の複合操作の間、ブーム操作系のパイロット管路25bにはパイロット圧が供給されず、タンク圧となるので、制御管路48はタンク圧となりパイロット式逆止弁47は閉じられた状態に保たれ、管路46を介しての連通路40とタンク43との連通は阻止される。

【0068】また、アームシリンダ7のボトム圧が所定圧よりも低い状態にあっては、連通路40、制御管路45を介して切換弁44の制御室に与えられる制御圧による力がばね力よりも小さく、切換弁44は同図1に示す右位置に保持される。この状態では、ブームシリンダ6のロッド側室6bは、主管路29b、ブーム用方向制御弁23、タンク通路42、切換弁44を介してタンク43に連通する。したがって、ブームシリンダ6の伸長動作の間、このブームシリンダ6のロッド側室6bの圧油はタンク43に戻され、このロッド側室6bの圧油が連通路40に供給されることはない。

【0069】このような状態から、アームシリンダ7のボトム圧が所定圧以上の高圧となると、連通路40、制御管路45を介して切換弁44の制御室に与えられる制御圧による力がばね力よりも大きくなり、切換弁44は、同図1の左位置に切換えられる。この状態になると、タンク通路42が切換弁44によって遮断され、ブームシリンダ6のロッド側室6bから主管路29b、ブーム用方向制御弁23、タンク通路42に導かれた圧油が、逆止弁41を介して連通路40に供給される。この連通路40に供給された圧油は、主管路30aを介してアームシリンダ7のボトム側室7aに供給される。すなわち、アームシリンダ7のボトム側室7aには、主油圧ポンプ21から吐出され、アーム用方向制御弁24を介して供給される圧油と、ブームシリンダ6のロッド側室6bから供給される圧油とが合流して供給され、これにより、アームシリンダ6の伸長方向の増速を実現できる。すなわち、アームクラウドの操作速度を速くすることができる。

【0070】図2は図1に示す第1実施形態におけるパイロット圧特性及びシリンダ流量特性を示す特性図である。

【0071】この図2中、下図は前述した図13に示すものと同等である。上図の49はブームシリンダロッド流量、50は第1実施形態によって得られるアームシリンダボトム流量、51は前述した図11～13に示す従来技術におけるアームシリンダボトム流量を示している。この図2から明らかなように、従来技術に比べてアームシリンダボトム流量を多くすることができ、上述したようにアームクラウドの増速を実現できる。

【0072】[ブーム下げ・アームクラウド操作] ブーム用操作装置25を操作してパイロット管路25bにバ

イロット圧を供給し、ブーム用方向制御弁 23 を同図 1 の右位置に切換えけるとともに、アーム用操作装置 26 を操作してパイロット管路 26a にパイロット圧を供給し、アーム用方向制御弁 24 を左位置に切換えると、主油圧ポンプ 21 から吐出される圧油が管路 28、ブーム用方向制御弁 23、主管路 29b を介してブームシリンダ 6 のロッド側室 6b に供給され、また前述したように、主油圧ポンプ 21 から吐出される圧油が管路 27、アーム用方向制御弁 24、主管路 30a を介してアームシリンダ 7 のボトム側室 7a に供給される。これにより、ブームシリンダ 6 が収縮する方向に作動し、アームシリンダ 7 が伸長する方向に作動し、ブーム 3 が図 12 の矢印 12 と反対の下げ方向に回動し、アーム 4 が矢印 11 方向に回動し、ブーム下げ・アームクラウド複合操作が実施される。

【0073】このような複合操作の間、ブーム操作系のパイロット管路 25b にパイロット圧が供給されることに伴い制御管路 48 に制御圧が導かれ、パイロット式逆止弁 47 が作動して管路 46 が開かれる。これにより、切換弁 44 の上流側の連通路 40 部分がタンク 43 に連

通する。

【0074】また、アームシリンダ 7 のボトム圧が所定圧以上の高圧となると、前述したように切換弁 44 は、同図 1 の左位置に切換えられ、ブーム用方向制御弁 23 を介してブームシリンダ 6 のボトム側室 6a と連通路 40 とが連通する。しかし、上述のように連通路 40 部分はパイロット式逆止弁 47、管路 46 を介してタンク 43 に連通しているため、結局、ブームシリンダ 6 のボトム側室 6a はタンク 43 に連通した状態となる。

【0075】この状態にあっては、ブームシリンダ 6 のボトム側室 6a の圧油は、主管路 29a、ブーム用方向制御弁 23 を介してタンク 43 に戻されるので、連通路 40 を介してアームシリンダ 7 のボトム側室 7a にブームシリンダ 6 のボトム側室 6a の圧油が供給されることはなく、アームクラウドの増速は実施されない。

【0076】なお、アームシリンダ 7 のロッド側室 7b に圧油が供給されるアームダンブに係る複合操作時には、アームシリンダ 7 のボトム側室 7a がタンク 43 に連通することから連通路 40 に圧が立たず、アームシリンダ 7 の増速は実施されない。

【0077】このように構成した第 1 実施形態にあっては、土砂の掘削作業時等において頻繁に実施されるブーム上げ、アームクラウド複合操作時において、アームシリンダ 7 のボトム側室 7a にブームシリンダ 6 のロッド側室 6a の圧油を合流させることができ、従来ではタンク 43 に捨てられていたブームシリンダ 6 のロッド側室 6a の圧油をアームシリンダ 7 の増速に有効に活用させることができ、作業の能率向上を実現できる。

【0078】また、アームシリンダ 7 のボトム圧が所定圧以上の高圧であっても、ブームシリンダ 6 を収縮させ

るブーム下げを実施する場合には、パイロット式逆止弁 47 を開くことによりアームシリンダ 7 の増速、すなわちアームクラウドの操作速度の増速を抑えることができ、ブーム下げ・アームクラウド複合操作による所望の作業形態を維持できる。

【0079】図 3 は本発明の第 2 実施形態を示す油圧回路図である。

【0080】この第 2 実施形態は特に、第 2 油圧シリンダであるアームシリンダ 7 のボトム圧が所定圧以上の高圧となったときに連通路 40 を連通状態に保持する切換弁 52 が可変絞り 53 を含む構成になっている。その他の構成要素については、前述した図 1 に示す第 1 実施形態と同等である。

【0081】このように構成した第 2 実施形態では、前述した第 1 実施形態と同様の作用効果が得られる他、特に、アームシリンダ 7 のボトム圧の高低に応じて切換弁 52 に含まれる可変絞り 53 の開口量に変化する。すなわち、アームシリンダ 7 のボトム圧が所定以上の高圧であるものの比較的低いときには、切換弁 52 の可変絞り 53 の開口量が大きくなり、ブームシリンダ 6 のロッド側室 6b からの圧油の大部分が可変絞り 53 を介してタンク 43 に戻される。換言すれば、連通路 40 に供給されるブームシリンダ 6 のロッド側室 6b からの圧油の流量は少なく、アームシリンダ 7 の速度は微増するにとどまる。また、アームシリンダ 7 のボトム圧が所定圧以上の高圧であって比較的高いときには、切換弁 52 の可変絞り 53 の開口量が小さくなり、連通路 40 に供給されるブームシリンダ 6 のロッド側室 6b からの圧油の流量が多くなり、アームシリンダ 7 の速度はより速くなる。

【0082】すなわち、アームシリンダ 7 のボトム圧の高低に応じた流量を連通路 40 を介してアームシリンダ 7 の増速のために供給でき、増速時のアームシリンダ 6 の急激な速度変化に伴うショックの発生を防止することができる。

【0083】図 4 は本発明の第 3 実施形態を示す油圧回路図である。

【0084】この第 3 実施形態は特に、第 2 操作装置であるアーム用操作装置 26 の操作量に応じて連通路 40 を流れる流量を制御する第 1 流量制御手段を備えている。この第 1 流量制御手段は、例えば逆止弁 41 とアームシリンダ 7 のボトム側室 7a との間に位置する連通路 40 部分に介設した可変絞り 54 と、この可変絞り 54 とアーム操作系のパイロット管路 26a とを連絡する制御管路 55 とを含む構成にしてある。その他の構成要素については前述した図 1 に示す第 1 実施形態と同等である。

【0085】このように構成した第 3 実施形態では、前述した第 1 実施形態と同等の作用効果が得られる他、特に、切換弁 44 の切換え量だけに依存することなく、可変絞り 54 を介して、アームシリンダ 6 を操作するア

ム用操作装置 26 の操作量に応じて連通路 40 を流れる流量を制御できる。例えば、アームクラウド操作時に、アーム用操作装置 26 の操作量が比較的小さいときには、パイロット管路 26a、制御管路 55 を介して可変絞り 54 に与えられる制御圧が小さく、これに応じて可変絞り 54 の開口量が比較的小さくなる。この小さな開口量を介して比較的少ない流量が連通路 40 からアームシリンダ 6 のボトム側室 6a に供給される。これにより、増速状態にあるアームシリンダ 6 の速度を比較的緩やかにすることができる。また、アームクラウド操作時に、アーム用操作装置 26 の操作量が比較的大きくなると、可変絞り 54 に与えられる制御圧が大きくなり、これに応じて可変絞り 54 の開口量が大きくなる。この大きな開口量を介して多くの流量が連通路 40 からアームシリンダ 6 のボトム側室 6a に供給される。これにより、増速状態にあるアームシリンダ 6 の速度を速くすることができる。

【0086】すなわち、アーム用操作装置 26 の操作量に応じてアームシリンダ 7 の増速を実現でき、オペレータの操作感覚に合うようにこのアームシリンダ 7 を円滑に増速させアームクラウド操作を実施させることができる。

【0087】図 5 は本発明の第 4 実施形態を示す回路図である。

【0088】この第 4 実施形態は特に、第 1 操作装置であるブーム用操作装置 25 の操作量に応じて連通路 40 を流れる流量を制御する第 2 流量制御手段を備えた構成にしてある。この第 2 流量制御手段は、例えば、ブーム用方向制御弁 23 とブームシリンダ 6 のロッド側室 6b とを連絡する主管路 29b に一端を接続され、他端を切換弁 57 に接続される分岐管路 56 と、この分岐管路 56 中に設けた可変絞り 59 と、一端がブーム操作系のパイロット管路 25a に接続され、他端が可変絞り 59 に接続される制御管路 60 とを含む構成にしてある。

【0089】また、切換弁 57 は、タンク通路 42 中に介設されるとともに、分岐管路 56 と連通路 40 との接続部分に介設されるようになっている。

【0090】さらに、切換弁 57 の上流側に位置するタンク通路 42 部分と、切換弁 57 の下流側に位置するタンク通路 42 部分とを連絡するバイパス管路 61 と、このバイパス管路 61 中に設けた開閉弁、例えばパイロット式逆止弁 62 と、一端がブーム操作系のパイロット管路 25b に接続され、他端がパイロット式逆止弁 62 に接続される制御管路 63 とを備えている。なお、同図 5 中、58 はアームシリンダ 7 のボトム圧を検出する検出手段を構成する制御管路である。

【0091】その他の構成要素については前述した図 4 に示す第 3 実施形態と同等である。

【0092】このように構成した第 4 実施形態では、前述した図 4 に示す第 3 実施形態と同様の作用効果が得ら

れる他、特に、ブームシリンダ 6 を操作するブーム用操作装置 25 の操作量に応じて連通路 40 を流れる流量を制御できる。例えばブーム上げ・アームクラウド複合操作時、アームシリンダ 7 のボトム圧が所定圧以上の高圧になり、切換弁 57 が同図 5 の右位置に切換えられ、分岐管路 56 と連通路 40 とが切換弁 57 を介して連通する状態にあって、ブーム用操作装置 25 の操作量が比較的小さいときには、このブーム用操作装置 25 の操作に伴ってパイロット管路 25a、制御管路 60 を介して可変絞り 59 に与えられる制御圧が比較的小さく、これに応じて可変絞り 59 の開口量が比較的小さくなり、この小さな開口量を介して、ブームシリンダ 6 のロッド側室 6b の圧油のうちの比較的少ない流量を分岐管路 56、可変絞り 59、切換弁 57、逆止弁 41、連通路 40 を経てアームシリンダ 7 のボトム側室 7a に供給でき、これにより増速状態にあるアームシリンダ 7 の速度を比較的緩やかにすることが可能になる。

【0093】また、上述したブーム上げ・アームクラウド複合操作時、アームシリンダ 7 のボトム圧が所定圧以上の高圧になり、切換弁 57 が同図 5 の右位置に切換えられている状態にあって、ブーム用操作装置 25 の操作量が比較的大きいときには、このブーム用操作装置 25 の操作に伴って可変絞り 59 に与えられる制御圧が大きくなり、これに応じて可変絞り 59 の開口量が大きくなり、この大きな開口量を介して、ブームシリンダ 6 のロッド側室 6b の圧油のうちの多くの流量を、分岐管路 56、可変絞り 59、切換弁 57、逆止弁 41、連通路 40 を経てアームシリンダ 7 のボトム側室 7a に供給でき、これにより増速状態にあるアームシリンダ 7 の速度を速くすることが可能となる。

【0094】すなわち、この第 4 実施形態では、アーム用操作装置 26 の操作量と共に、ブーム用操作装置 25 の操作量に応じてアームシリンダ 7 の増速を実現でき、よりオペレータの操作感覚に合うようにこのアームシリンダ 7 を円滑に増速させ、アーム上げ・アームクラウド複合操作を実施させることができる。

【0095】なお、ブーム下げ・アームクラウド複合操作時、アームシリンダ 7 のボトム圧が所定圧以上の高圧になり、切換弁 57 が図 5 の右位置に切換えられる状態にあって、ブーム用操作装置 25 が操作されて、パイロット管路 25b、制御管路 63 を介して制御圧がパイロット式可変絞り 62 に与えられると、このパイロット式可変絞り 62 が開かれ、ブームシリンダ 6 のボトム側室 6a の圧油が主管路 29a、ブーム用方向制御弁 23、タンク通路 42、管路 61、パイロット式逆止弁 62 を介してタンク 43 に戻され、所望のブームシリンダ 6 の収縮動作、すなわちブーム下げ動作をおこなわせることができる。

【0096】またこの場合、ブーム操作系のパイロット管路 25a はタンク圧となるので制御管路 60 もタンク

10

20

30

40

50

圧となり、可変絞り59が閉じられるので、ブームシリンダ6のロッド側室6bの圧油がアームシリンダ7のボトム側室7aに合流されることはない。

【0097】図6は本発明の第5実施形態を示す油圧回路図である。

【0098】この第5実施形態は特に、第1操作装置であるブーム用操作装置25の操作量に応じて連通路40を流れる流量を制御する第2流量制御手段が、例えば切換弁64に設けた可変絞り64aと、ブーム操作系のパイロット管路25aと切換弁64の制御室とを連絡する制御管路65とを含む構成にしてある。その他の構成要素については前述した図5に示す第4実施形態と同等である。

【0099】このように構成した第5実施形態も、図5に示す第4実施形態におけるのと同様に、ブームシリンダ6を操作するブーム用操作装置25の操作量に応じて連通路40を流れる流量を制御できる。

【0100】すなわち、ブーム上げ・アームクラウド複合操作時、アームシリンダ7のボトム圧が所定圧以上の高圧になり、切換弁64が同図6の右位置に切換えられる直前の状態にあって、ブーム用操作装置25の操作量が比較的小さいときには、このブーム用操作装置25の操作に伴ってパイロット管路25a、制御管路65を介して切換弁64の制御室に与えられる制御圧が比較的小さく、これにより切換弁64の切換え量が少なく、この切換弁64に含まれる可変絞り64aの開口量が比較的小さくなる。この小さな開口量を介して、ブームシリンダ6のロッド側室6bの圧油のうちの比較的少ない流量を、分岐管路56、切換弁64の可変絞り64a、逆止弁41、連通路40を経てアームシリンダ7のボトム側室7aに供給でき、これにより増速状態にあるアームシリンダ7の速度を比較的緩やかにすることが可能となる。

【0101】また、ブーム用操作装置25の操作量が比較的大きいときには、このブーム用操作装置25の操作に伴って切換弁64の制御室に与えられる制御圧が大きくなり、これに応じて切換弁64の可変絞り64aの開口量が大きくなる。この大きな開口量を介して、ブームシリンダ6のロッド側室6bの圧油のうちの多くの流量を、アームシリンダ7のボトム側室7aの供給でき、これにより増速状態にあるアームシリンダ7の速度を速くすることが可能となる。

【0102】このように構成した第5実施形態も、前述した第4実施形態におけるのと同様の作用効果が得られる。

【0103】なお、この第5実施形態の場合、ブーム下げ・アームクラウド複合操作時には、アームシリンダ7のボトム圧が所定圧以上の高圧になり、切換弁64が図6の右位置に切換えられる直前の状態となっても、ブーム操作系のパイロット管路25aはタンク圧となる

ので、制御管路65もタンク圧となり、切換弁64の可変絞り64aが閉じられるので、ブームシリンダ6のロッド側室6bの圧油がアームシリンダ7のボトム側室7aに合流されることはない。

【0104】図7は本発明の第6実施形態を示す油圧回路図、図8は図7に示す第6実施形態に備えられるコントローラの要部構成を示すブロック図である。

【0105】これらの図7、8に示す第6実施形態は、第2油圧シリンダであるアームシリンダ7のボトム圧が所定圧以上の高圧になったときに、第1油圧シリンダであるブームシリンダ6のロッド側室6bとアームシリンダ7のボトム側室7aとを連通させる連通制御手段が、連通路40に設けられ、アームシリンダ7のボトム圧を検出して電気信号を出力するボトム圧検出器66と、このボトム圧検出器66から出力される信号に応じて切換弁44を切換え制御するための制御信号を出力するコントローラ68と、コントローラ68から出力される制御信号の値に応じた制御圧を出力する電気・油圧変換器69と、この電気・油圧変換器69と切換弁44の制御室とを連絡する制御管路57aを含む構成にしてある。

【0106】また、アーム操作系のパイロット管路26aに、第2操作装置であるアーム用操作装置26の操作量を検出し、電気信号を出力する第1操作量検出器、すなわちアームパイロット圧検出器67を備えている。

【0107】コントローラ68は図8に示すように、アームシリンダ7のボトム圧が高くなるに従って次第に大きくなる値を出力する第1関数発生器68aと、アーム操作装置26の操作量が大きくなるに従って1を上限とする次第に大きくなる値を出力する第2関数発生器68bと、第1関数発生器68aから出力される信号と第2関数発生器68bから出力される信号を掛け合わせる第1乗算器68cとを含んでいる。

【0108】その他の構成要素については、前述した図1に示す第1の実施形態と同等である。

【0109】このように構成した第6実施形態では、特に、ブーム上げ、アームクラウド複合操作に際して、ブーム用操作装置25を操作してパイロット管路25aにパイロット圧を供給し、図7に示すようにブーム用方向制御弁23を左位置に切換えるとともに、アーム用操作装置26を操作してパイロット管路26aにパイロット圧を供給し、アーム用方向制御弁24を左位置に切換えると、主油圧ポンプ21から吐出される圧油がブームシリンダ6のボトム側室6a、及びアームシリンダ7のボトム側室7aに供給される。これにより、ブームシリンダ6、アームシリンダ7が共に伸長する方向に作動し、ブーム上げ・アームクラウド複合操作が実施される。

【0110】この複合操作の間、ブーム操作系のパイロット管路25bにはパイロット圧が供給されず、タンク圧となるので、制御管路48はタンク圧となり、パイロット式逆止弁47は閉じられた状態に保たれ、管路46

を介しての連通路40とタンク43との連通は阻止される。

【0111】ここで、アームシリンダ7のボトム圧が所定圧よりも低い状態にあっては、アームボトム圧検出器66で検出される信号値が小さく、図8に示すコントローラ68の第1関数発生器68aから第1乗算器68cに出力される信号値は小さくなる。またこのとき仮に、アーム用操作装置26の操作量が小さい場合には、アームパイロット圧検出器67で検出される信号値が小さく、第1乗算器68cでは、比較的小さな信号値どうしが掛け合わされ、その小さな値の制御信号が、コントローラ68から電気・油圧変換器69に出力される。電気・油圧変換器69は比較的小さな制御圧を制御管路57aに出力する。この状態では、切換弁44の制御室に与えられる制御圧による力がばね力よりも小さく、切換弁44は図7に示す右位置に保持される。したがって、ブームシリンダ6の伸長動作の間、このブームシリンダ6のロッド側室6bの圧油が連通路40に供給されることはない。

【0112】このような状態から、アームシリンダ7のボトム圧が所定圧以上の高圧となると、アームボトム圧検出器66で検出される信号値が大きくなり、図8に示すコントローラ68の第1関数発生器68aから第1乗算器68cに出力される信号値は大きくなる。このときアーム用操作装置26の操作量が大きくなると、アームパイロット圧検出器67で検出される信号値が大きくなり、第2関数発生器68bから第1乗算器68cに出力される信号値は大きくなる。したがって、第1乗算器68cでは、大きな信号値どうしが掛け合わされ、大きな値の制御信号が、コントローラ68から電気・油圧変換器69に出力される。これに応じて電気・油圧変換器69は大きな制御圧を制御管路57aに出力する。これにより、切換弁44の制御室に与えられる制御圧による力がばね力よりも大きくなり、切換弁44は図7の左位置に切換えられる。この状態になると、タンク通路42が切換弁44によって遮断され、ブームシリンダ6のロッド側室6bから主管路29a、ブーム用方向制御弁23、タンク通路42に導かれた圧油が、逆止弁41を介して連通路40に供給される。この連通路40から供給された圧油は、主管路30aを介してアームシリンダ7のボトム側室7aに供給される。すなわち、アームシリンダ7のボトム側室7aには、アーム用方向制御弁24を介して供給される圧油とブームシリンダ6のロッド側室6bから供給される圧油とが合流して供給され、これにより、アームシリンダ6の伸長方向の増速を実現し、アームクラウド操作速度を速くすることができる。

【0113】このように構成した第6実施形態にあっては、前述した図1に示す第1実施形態におけるのと同様に、従来ではタンク43に捨てられていたブームシリンダ6のロッド側室6aの圧油を、アームシリンダ7の増

速に有効に活用させることができ、作業の能率向上を実現できる。

【0114】また、この第6実施形態では、コントローラ68の第2関数発生器68bの関数関係に基づいて、アーム用操作装置26の操作量に応じてアームシリンダ7の増速を実現でき、オペレータの操作感覚に合うようにこのアームシリンダ7を円滑に増速させ、アームクラウド操作を実施させることができる。

【0115】図9は本発明の第7実施形態を示す油圧回路図、図10は図9に示す第7実施形態に備えられるコントローラの要部構成を示すブロック図である。

【0116】これらの図9、10に示す第7実施形態は、第6実施形態で述べたと同様のボトム圧検出器66と、電気・油圧変換器69と、第1操作量検出器を構成するアームパイロット圧検出器67とを備えるとともに、ブーム操作系のパイロット管路25aに、第1操作装置であるブーム用操作装置25の操作量を検出し、電気信号を出力する第2操作量検出器、すなわちブームパイロット圧検出器70を備えている。

【0117】また、コントローラ68は、前述した第6実施形態における第1関数発生器68a、第2関数発生器68b、第1乗算器68cとともに、第1操作装置であるブーム用操作装置25の操作量が大きくなるに従って1を上限とする次第に大きくなる値を出力する第3関数発生器68dと、第1乗算器68cから出力される信号と第3関数発生器68dから出力される信号とを掛け合わせる第2乗算器68eとを含んでいる。

【0118】その他の構成要素については前述した図5に示す第4実施形態におけるのと同様である。

【0119】このように構成した第7実施形態にあっては、前述した図5に示す第4実施形態、あるいは図7に示す第6実施形態と同等の作用効果が得られる他、特に、コントローラ68の第3関数発生器68dの関数関係に基づいて、ブーム用操作装置25の操作量に応じてアームシリンダ7の増速を実現でき、よりオペレータの操作感覚に合うように、このアームシリンダ7を円滑に増速させ、アーム上げ・アームクラウド複合操作を実現させることができる。

【0120】なお、上記実施形態にあっては、第1油圧シリンダがブームシリンダ6から成り、第2油圧シリンダがアームシリンダ7から成っているが、第2油圧シリンダが前述した図12に示すバケットシリンダ8から成っていてもよい。この場合には、バケットシリンダ8の増速を実現できる。

【0121】また、上記では、センタバイパス型の油圧駆動装置に適用させてあるが、本発明は、これに限られず、クローズドセンタ型の方向制御弁を備えた油圧駆動装置に適用させる構成にしてもよい。

【0122】

【発明の効果】本願の各請求項に係る発明によれば、第

1 油圧シリンダと第2油圧シリンダのそれぞれのボトム側室に圧油が供給されて実施される複合操作時に、第2油圧シリンダのボトム圧が高くなった際、従来はタンクに捨てられていた第1油圧シリンダのロッド側室の圧油を第2油圧シリンダの伸長方向の増速に有効に活用でき、これらの第1油圧シリンダ、第2油圧シリンダの複合操作を介して実施される作業の能率向上を実現できる。

【0123】また、請求項4、5に係る発明によれば、第2油圧シリンダのボトム圧が所定圧以上の高圧のときでも、第1油圧シリンダを収縮させる動作の場合には、第2油圧シリンダの増速を抑えることができ、第2油圧シリンダの増速を要しない所望の作業形態を維持できる。

【0124】また、請求項6に係る発明によれば、第2油圧シリンダのボトム圧の高低に応じた流量を、連通路を介して第2油圧シリンダの増速に供給でき、増速時の第2油圧シリンダの急激な速度変化に伴うショックの発生を防止することができる。

【0125】また、請求項7、8に係る発明によれば、第2油圧シリンダを操作する第2操作装置の操作量に応じて第2油圧シリンダの増速を実現でき、第2油圧シリンダを円滑に増速させることができる。

【0126】また、請求項9、10、11に係る発明によれば、第1油圧シリンダを操作する第1操作装置の操作量に応じて第2油圧シリンダの増速を実現でき、第2油圧シリンダを円滑に増速させることができる。

【0127】また、請求項12に係る発明によれば、電気制御による第2油圧シリンダの増速を実現させることができる。

【0128】また、請求項13に係る発明によれば、電気制御するものにおいて、第2操作装置の操作量に応じて第2油圧シリンダの増速を実現でき、第2油圧シリンダを円滑に増速させることができる。

【0129】また、請求項14に係る発明によれば、電気制御するものにおいて、第1操作装置の操作量に応じて第2油圧シリンダの増速を実現でき、第2油圧シリンダを円滑に増速させることができる。

【0130】また、請求項16に係る発明によれば、ブームシリンダとアームシリンダのそれぞれのボトム側室に圧油が供給されて実施されるブーム上げ・アームクラウド複合操作時に、アームシリンダのボトム圧が高くなった際、従来はタンクに捨てられていたブームシリンダのロッド側室の圧油をアームシリンダの伸長方向の増速、すなわちアームクラウドの増速に有効に活用でき、このブーム上げ・アームクラウド複合操作を介しておこなわれる土砂の掘削作業等を能率良くおこなうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の油圧駆動装置の第1実施形態を示す油

圧回路図である。

【図2】図1に示す第1実施形態におけるパイロット圧特性及びシリンダ流量特性を示す特性図である。

【図3】本発明の第2実施形態を示す油圧回路図である。

【図4】本発明の第3実施形態を示す油圧回路図である。

【図5】本発明の第4実施形態を示す油圧回路図である。

【図6】本発明の第5実施形態を示す油圧回路図である。

【図7】本発明の第6実施形態を示す油圧回路図である。

【図8】図7に示す第6実施形態に備えられるコントローラの要部構成を示すブロック図である。

【図9】本発明の第7実施形態を示す油圧回路図である。

【図10】図9に示す第7実施形態に備えられるコントローラの要部構成を示すブロック図である。

【図11】従来の油圧駆動装置を示す油圧回路図である。

【図12】図11に示す油圧駆動装置が備えられる建設機械の一例として挙げた油圧ショベルを示す側面図である。

【図13】従来の油圧駆動装置におけるパイロット圧特性およびシリンダ圧特性を示す特性図である。

【符号の説明】

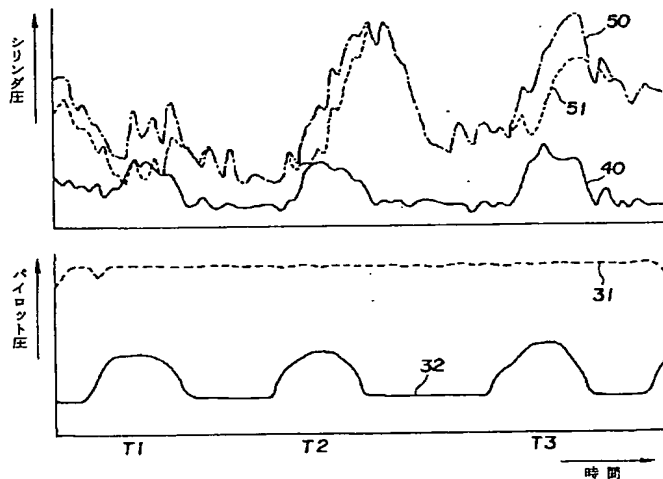
- |    |                    |
|----|--------------------|
| 1  | 走行体                |
| 2  | 旋回体                |
| 3  | ブーム                |
| 4  | アーム                |
| 5  | バケット               |
| 6  | ブームシリンダ（第1油圧シリンダ）  |
| 6a | ボトム側室              |
| 6b | ロッド側室              |
| 7  | アームシリンダ（第2油圧シリンダ）  |
| 7a | ボトム側室              |
| 7b | ロッド側室              |
| 8  | バケットシリンダ           |
| 9  | 矢印                 |
| 10 | 矢印                 |
| 11 | 矢印                 |
| 12 | 矢印                 |
| 13 | 矢印                 |
| 20 | エンジン               |
| 21 | 主油圧ポンプ             |
| 22 | パイロットポンプ           |
| 23 | ブーム用方向制御弁（第1方向制御弁） |
| 24 | アーム用方向制御弁（第2方向制御弁） |
| 25 | ブーム用操作装置（第1操作装置）   |

- 25 a バイロット管路
- 25 b バイロット管路
- 26 アーム用操作装置 (第2 操作装置)
- 26 a バイロット管路
- 26 b バイロット管路
- 27 管路
- 28 管路
- 29 a 主管路
- 29 b 主管路
- 30 a 主管路
- 30 b 主管路
- 31 アームクラウド時のパイロット圧
- 32 ブーム上げ時のパイロット圧
- 33 アームシリンダボトム圧
- 34 ブームシリンダロッド圧
- 40 連通路 (連通制御手段)
- 41 逆止弁 (連通制御手段)
- 42 タンク通路
- 43 タンク
- 44 切換弁 (連通制御手段)
- 45 制御管路 (検出手段) (連通制御手段)
- 46 管路
- 47 バイロット式逆止弁 (開閉弁)
- 48 制御管路
- 49 ブームシリンダロッド流量
- 50 アームシリンダボトム流量
- 51 従来のアームシリンダボトム流量
- 52 切換弁 (連通制御手段)

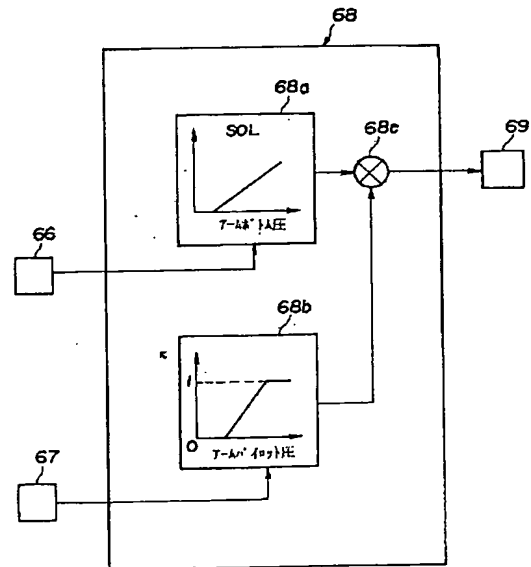
\*

- \* 53 可変絞り
- 54 可変絞り (第1 流量制御手段)
- 55 制御管路 (第1 流量制御手段)
- 56 分岐管路 (連通制御手段)
- 57 切換弁 (連通制御手段)
- 57 a 制御管路 (連通制御手段)
- 58 制御管路 (連通制御手段)
- 59 可変絞り (第2 流量制御手段)
- 60 制御管路 (第2 流量制御手段)
- 10 61 バイパス管路
- 62 バイロット逆止弁 (開閉弁)
- 63 制御管路
- 64 切換弁 (連通制御手段)
- 64 a 可変絞り (第2 流量制御手段)
- 65 制御管路 (第2 流量制御手段)
- 66 アームボトム圧検出器 (連通制御手段)
- 67 アームパイロット圧検出器 (第1 操作量検出器)
- 68 コントローラ (連通制御手段)
- 20 68 a 第1 関数発生器
- 68 b 第2 関数発生器
- 68 c 第1 乗算器
- 68 d 第3 関数発生器
- 68 e 第2 乗算器
- 69 電気・油圧変換器 (連通制御手段)
- 70 ブームパイロット圧検出器 (第2 操作量検出器)

【図2】



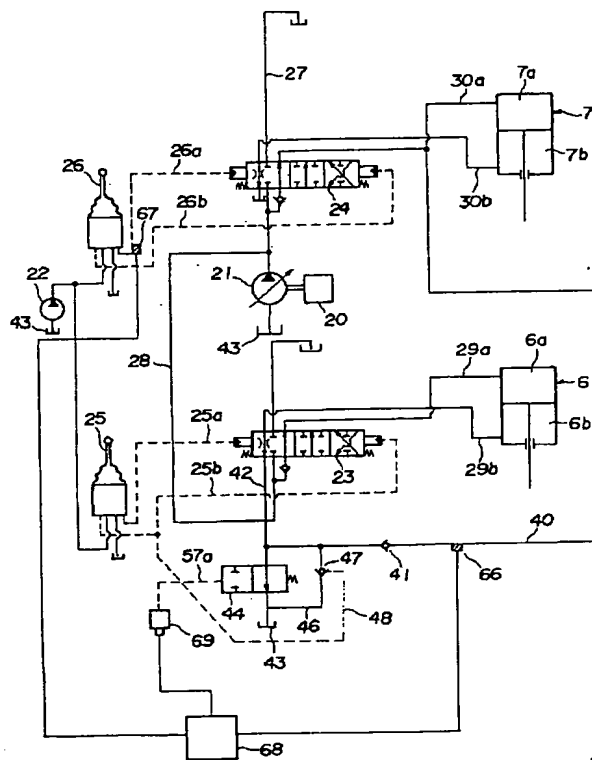
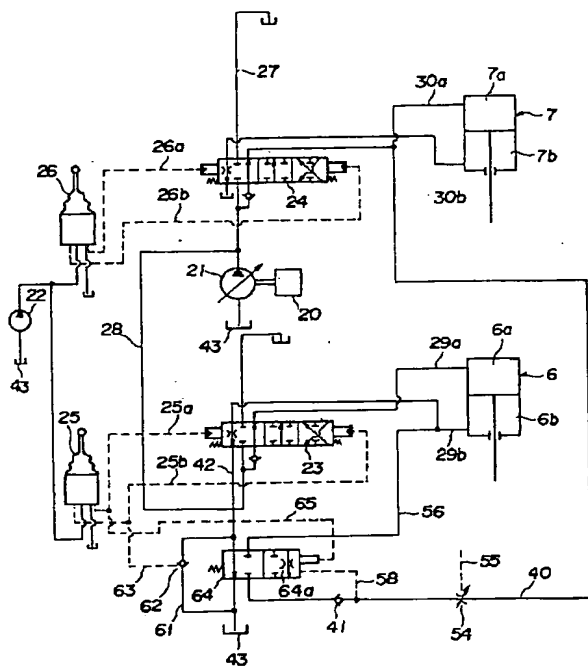
【図8】



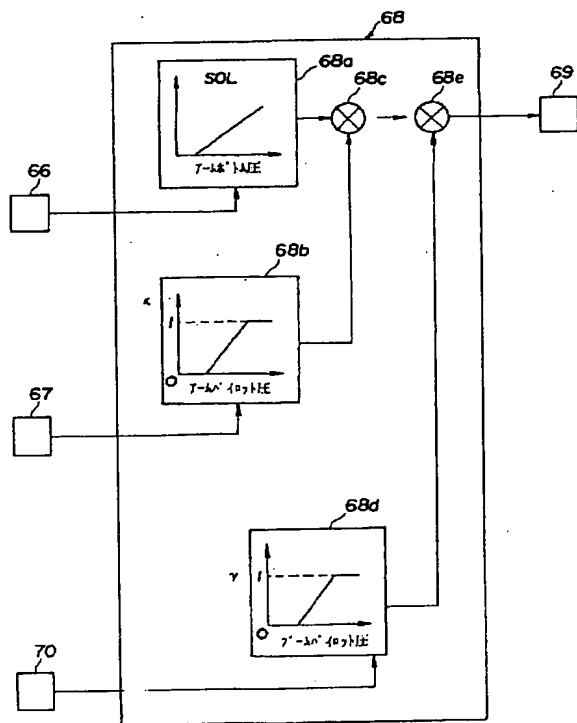




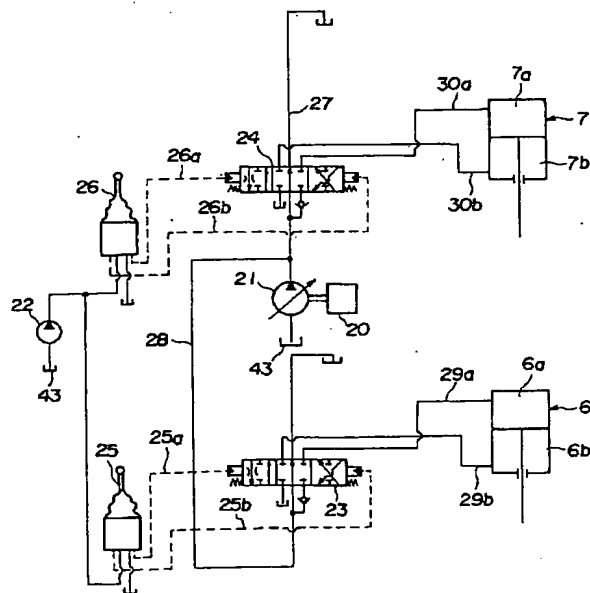
【図7】



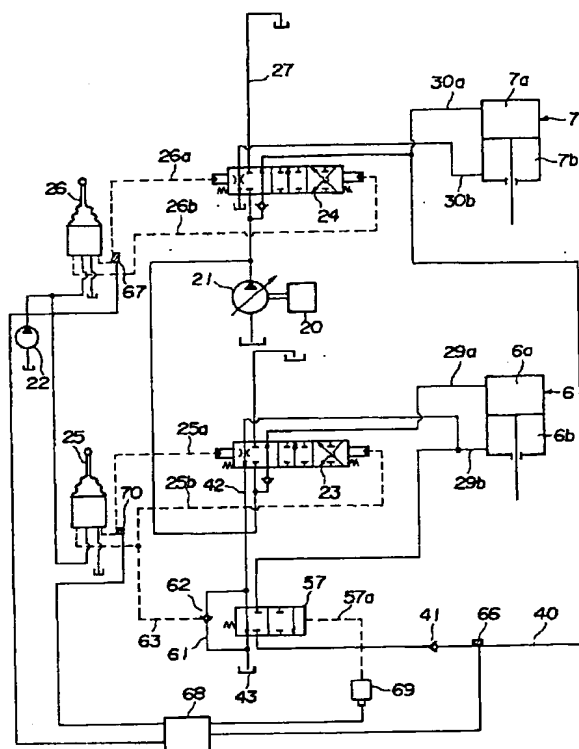
【図 10】



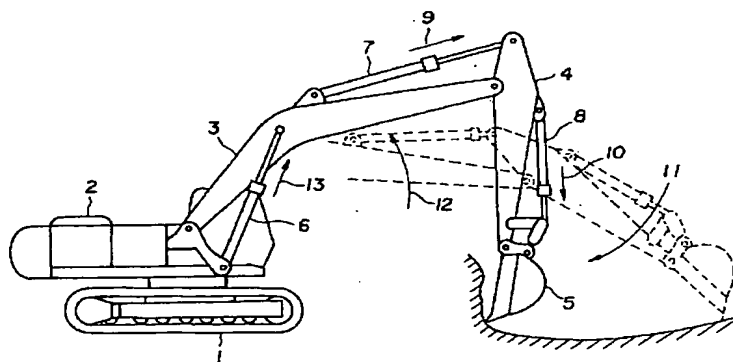
【圖 1 1】



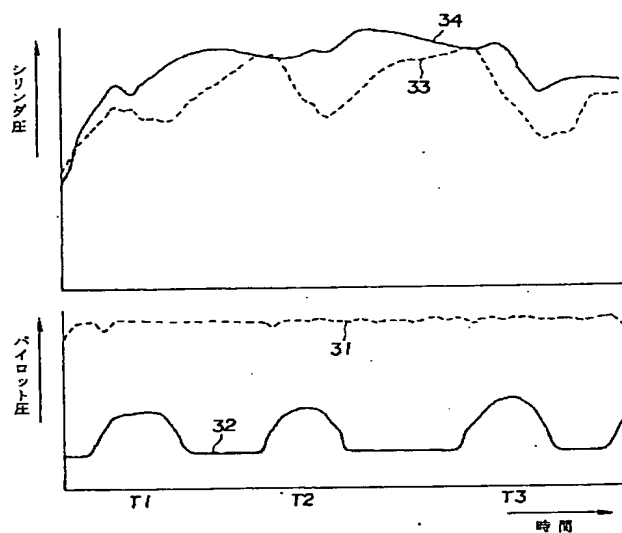
【図9】



【図12】



【図13】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 2D003 AA01 AB03 AC06 BA01 BA02  
BA07 BB02 CA02 DA03 DB02  
3H089 AA27 AA60 AA67 AA72 AA73  
AA74 BB05 CC06 CC12 DA03  
DB13 DB34 DB47 DB49 DB55  
EE01 EE34 EE35 EE36 FF05  
FF07 GG02 HH00 JJ02

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**